

中图分类号: R965 文献标志码: A 文章编号: 1006-4931(2026)10-0080-04
doi:10.3969/j.issn.1006-4931.2026.10.016



水葱根茎提取液对水负荷模型大鼠的利尿作用*

彭电¹, 周应军², 周孟春^{3Δ}

(1. 长沙卫生职业学院, 湖南 长沙 410600; 2. 中南大学湘雅药学院, 湖南 长沙 410013; 3. 浙江药科职业大学药学院, 浙江 宁波 315100)

摘要:目的 探讨水葱根茎提取液对水负荷模型大鼠的利尿作用。方法 将SD大鼠分为模型组(等体积蒸馏水)、氢氯噻嗪组(9 mg/kg)和水葱水提液低(I)、中、高剂量组(8月采收水葱, 2.5 g/kg、12.5 g/kg、25.0 g/kg), 水提液低(II)剂量组、醇提液低剂量组(1月采收水葱)、水总提液组、水洗脱液组、20%醇洗脱液组和95%醇洗脱液组(8月采收水葱);灌胃相应药液或蒸馏水, 每天1次, 连续7 d, 末次给药前30 min以20 mL/kg灌胃生理盐水复制水负荷大鼠模型。检测末次给药后2 h、4 h、6 h的尿量、尿液pH和尿电解质水平(Na⁺、Cl⁻、K⁺), 并检测肾功能指标(尿素氮、肌酐)和糖脂代谢指标(甘油三酯、总胆固醇、高密度脂蛋白胆固醇、低密度脂蛋白胆固醇、葡萄糖)。结果 与模型组比较, 氢氯噻嗪组大鼠末次给药后2 h的尿量, 2 h、4 h、6 h的尿液Na⁺、Cl⁻水平, 2 h、4 h的尿液K⁺水平, 水提液低(I)剂量组大鼠2 h、4 h、6 h的尿量及尿液Na⁺、Cl⁻、K⁺水平, 水提液高剂量组大鼠2 h、6 h的尿量、6 h的尿液pH, 以水提液中、高剂量组大鼠2 h、4 h、6 h的尿液Na⁺、Cl⁻水平和2 h、4 h的尿液K⁺水平均显著升高($P < 0.05$);氢氯噻嗪组和水提液低(I)、中、高剂量组大鼠肾功能指标和糖脂代谢指标均无显著改变($P > 0.05$)。与模型组比较, 水提液低(II)剂量组大鼠末次给药后2 h、4 h、6 h的尿量显著增加($P < 0.05$), 醇提液低剂量组大鼠尿量无显著改变($P > 0.05$);水总提液组和20%醇洗脱液组大鼠4 h、6 h的尿量均显著增加($P < 0.05$)。结论 2.5 g/kg剂量下, 水葱水提液对水负荷模型大鼠具有明显的利尿作用, 且对大鼠的肾功能和糖脂代谢无明显影响;水葱水提液的利尿效果优于醇提液;水葱根茎水提液20%醇洗脱部位具有较好的利尿活性。

关键词:水葱;水负荷;利尿;水提液;醇提液

Diuretic Effect of Schoenoplectus Tabernaemontani Rhizomes Extract on Water - Loaded Model Rats

PENG Dian¹, ZHOU Yingjun², ZHOU Mengchun^{3Δ}

(1. Changsha Health Vocational College, Changsha, Hunan 410600, China; 2. Xiangya School of Pharmaceutical Sciences, Central South University, Changsha, Hunan 410013, China; 3. College of Pharmacy, Zhejiang Pharmaceutical University, Ningbo, Zhejiang 315100, China)

Abstract: Objective To investigate the diuretic effect of Schoenoplectus Tabernaemontani rhizomes extract on water - loaded model rats. **Methods** SD rats were divided into the model group (equal volume of distilled water), the hydrochlorothiazide group (9 mg/kg), the low - (I), medium - and high - dose groups of water extract (Schoenoplectus Tabernaemontani collected in August, 2.5, 12.5, 25.0 g/kg), the low - dose (II) group of water extract, low - dose group of ethanol extract (Schoenoplectus Tabernaemontani collected in January), the total water extract group, the water eluate group, the 20% ethanol eluate group, and the 95% ethanol eluate group (Schoenoplectus Tabernaemontani collected in August). The corresponding drug solutions or distilled water were administered by gavage once daily for seven days, consecutively. 30 minutes before the final administration, gavage administration of 20 mL/kg normal saline was used to replicate the water - loaded rat models. Urine volume, urine pH, and urinary electrolyte levels (Na⁺, Cl⁻, K⁺) were measured at 2 h, 4 h, and 6 h after the final administration. Renal function indicators (urea nitrogen, creatinine) and glucose and lipid metabolism indicators (triglycerides, total cholesterol, high - density lipoprotein cholesterol, low - density lipoprotein cholesterol, glucose) were also measured. **Results** Compared with the model group, the urine volume at 2 h after the final administration, urinary Na⁺ and Cl⁻ levels at 2 h, 4 h, and 6 h, and urinary K⁺ level at 2 h and 4 h in the hydrochlorothiazide group, the urine volume and urinary Na⁺, Cl⁻, and K⁺ levels at 2 h, 4 h, and 6 h in the low - dose (I) water extract group, the urine volume at 2 h and 6 h, and urine pH at 6 h in the high - dose water extract group, the urinary Na⁺ and Cl⁻ levels at 2 h, 4 h, and 6 h and the urinary K⁺ levels at 2 h, 4 h in the medium - and high - dose water extract groups were significantly increased ($P < 0.05$). There were no significant changes of the renal function or glucose and lipid metabolism indicators in the hydrochlorothiazide group or the low - (I), medium - and high - dose water extract groups ($P > 0.05$). Compared with the model group, the urine volume at 2 h, 4 h, and 6 h after the final administration in the low - dose (II) water extract group significantly increased ($P < 0.05$), while there was no significant change of the urine volume in the low - dose

*基金项目:湖南省自然科学基金[2020JJ7096]。

第一作者:彭电,男,博士研究生,教授,研究方向为中药与天然药物研发,(电子信箱)154514812@qq.com。

Δ通信作者:周孟春,女,硕士研究生,讲师,研究方向为药理学,(电子信箱)mengchun959@163.com。

ethanol extract group ($P > 0.05$). The urine volume at 4 h and 6 h in the total water extract group and the 20% ethanol eluate group were significantly increased ($P < 0.05$). **Conclusion** At a dose of 2.5 g/kg, the water extract of *Schoenoplectus Tabernaemontani* exerts a significant diuretic effect on water-loaded model rats without obvious effects on renal function or glucose and lipid metabolism. The water extract shows superior diuretic activity compared to the ethanol extract. The 20% ethanol eluate fraction of the *Schoenoplectus Tabernaemontani* rhizomes water extract possesses favorable diuretic activity.

Key words: *Schoenoplectus Tabernaemontani*; water load; diuresis; water extract; ethanol extract

水肿是肾脏疾病患者的常见临床症状。目前临床主要采用噻嗪类利尿剂治疗,该类药物通过抑制钠和氯的重吸收、促进钾排泄而发挥利尿作用,但长期使用可能引起低钾血症、低钠血症等不良反应^[1]。水葱因分布广泛、资源易得而具应用价值^[2]。《中药大辞典》《南京民间药草》《中华本草》中均记载,水葱茎部具有清热利尿之效,可用于治疗水肿、小便不利等症状^[3-4]。有研究表明,水葱对良性前列腺增生所致水肿疗效良好^[5-6];本课题组前期研究发现,水葱对阿霉素诱导的肾病具有保护作用,并观察到其利尿特性^[6]。本研究中采用水负荷模型^[7-8]模拟肾性水肿,系统评价水葱根茎的利尿作用。现报道如下。

1 材料与方法

1.1 仪器、试药与动物

1.1.1 仪器

LABOSPECT 003型全自动生化分析仪(日本Hitachi公司);PL-1000A型电解质分析仪(南京普朗医疗设备有限公司);Neofuge 15R型台式高速冷冻离心机(力康生物医疗科技控股有限公司)。

1.1.2 试药

氢氯噻嗪片(天津力生制药股份有限公司,批号为170413);3%戊巴比妥钠(德国Merck公司,批号为160315);尿素氮(BUN)、肌酐(CRE)、甘油三酯(TG)、总胆固醇(TC)、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)、高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)、葡萄糖(Glu,日本Wako公司,批号分别为205481、203114、202093、160996、160912、172417、245330);水为蒸馏水。

水葱根茎样品于1月或8月采自湖北省天门市佛子山镇,并经湖南中医药大学的副教授王智鉴定确认为莎草科藎草属植物水葱 *Schoenoplectus tabernaemontani*(Gmel.)Palla。

1.1.3 动物

SPF级健康SD大鼠90只,雄性,6~7周龄,体质量180~220 g,购自湖南斯莱克景达实验动物有限公司,生产许可证号分别为SCXK(湘)2011-0003、SCXK(湘)2016-0002。于湖南省药物安全评价研究中心的屏障环境中饲养。

1.2 方法

1.2.1 样品提取液制备

水提液:取干燥样品15 kg,切成2~3 cm小段。以10~12倍质量的水浸泡30 min,回流提取2次,每次2 h,合并两次滤液,减压浓缩至规定质量浓度。

醇提液:取干燥样品2 kg,切成2~3 cm小段,以10倍质量的80%乙醇浸泡30 min,回流提取2次,每次2 h,合并两次滤液,减压浓缩至规定质量浓度。

富集部位:取样品水提液适量,经聚酰胺柱层析(粒度80-100目)处理,得水总提液,分别经H₂O、20%乙醇、95%乙醇梯度洗脱,得水洗脱液、20%乙醇洗脱液及95%乙醇洗脱液。

1.2.2 剂量设置、分组与建模

剂量设置:水葱成人临床剂量为每日27 g生药^[5-6],按成人平均体质量70 kg计算,临床剂量为0.39 g生药/kg,按体表面积法换算大鼠等效剂量为2.5 g生药/kg。本研究中设定低、中、高剂量分别为2.5、12.5、25.0 g生药/kg。氢氯噻嗪片临床剂量为100 mg,换算大鼠等效剂量为9.0 mg/kg。

分组与建模:随机分为模型组(等体积蒸馏水),氢氯噻嗪组及水提液低(I)剂量组、水提液中剂量组、水提液高剂量组(用8月采收水葱),水提液低(II)剂量组、醇提液低剂量组(用1月采收水葱),水总提液组、水洗脱液组、20%醇洗脱液组、95%醇洗脱液组(用8月采收水葱),各6只。各组大鼠分别灌胃相应药液或蒸馏水,每天1次,连续7 d。末次给药30 min前(大鼠禁食不禁水18 h),以20 mL/kg灌胃生理盐水复制水钠潴留大鼠模型。开始前轻压大鼠腹部,使余尿排出。收集2 h尿液,尿量超过灌胃量的40%为建模成功^[7]。

1.2.3 观察指标

尿量及尿液pH和电解质水平:采用代谢笼法。收集末次给药后2、4、6 h时的尿液,记录尿量,并采用电解质分析仪测定尿液pH及Na⁺、Cl⁻、K⁺水平。

肾功能指标和糖脂代谢指标:末次给药后采集尿液,腹腔注射3%戊巴比妥钠(0.2 mL/100 g),心脏取血,3 000 r/min离心10 min,取血清,采用全自动生化分析仪检测BUN、CRE、TG、TC、LDL-C、HDL-C、Glu水平^[7]。

1.3 统计学处理

采用SPSS 16.0统计学软件分析。计量资料以 $\bar{X} \pm s$ 表示,采用Levene's test检验正态性和方差齐性,若符合行单因素方差分析(One-way ANOVA)并进一步行post hoc LSD检验;若不符合行Kruskal-Wallis H检验,检验有统计学意义($P < 0.05$),则采用Dunn's检验进行两两比较;计数资料以率(%)表示,行 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 水提液对大鼠尿量的影响

与模型组比较,氢氯噻嗪组大鼠2 h的尿量,水提液低(I)剂量组大鼠2 h、4 h、6 h的尿量,高剂量组大鼠2 h、6 h的尿量均显著增加($P < 0.01$ 或 $P < 0.05$)。详见表1。

表1 各组大鼠尿量比较($\bar{X} \pm s, \text{mL}, n = 6$)

Tab. 1 Comparison of urine volume in each group ($\bar{X} \pm s, \text{mL}, n = 6$)

组别	剂量	2 h	4 h	6 h
模型组		3.60 ± 3.50	7.60 ± 5.30	9.40 ± 5.40
氢氯噻嗪组	9.0 mg/kg	11.30 ± 6.30 [#]	15.10 ± 9.20	17.60 ± 10.40
水提液低(I)剂量组	2.5 g/kg	12.40 ± 2.10 [#]	17.70 ± 1.20 [#]	21.20 ± 0.50 [#]
水提液中剂量组	12.5 g/kg	7.20 ± 2.30	11.60 ± 3.10	15.40 ± 5.50
水提液高剂量组	25.0 g/kg	8.30 ± 3.90 [#]	13.30 ± 4.70	16.20 ± 4.90 [#]

注:与模型组比较,[#] $P < 0.05$,^{##} $P < 0.01$ 。表2至表9同。

Note: Compared with those in the model group, [#] $P < 0.05$, ^{##} $P < 0.01$ (for Tab. 1 - 9).

2.2 水提液对大鼠尿液pH和电解质水平的影响

与模型组比较,水提液高剂量组大鼠6 h的尿液pH显著降低;氢氯噻嗪组及水提液低(I)、中、高剂量组大鼠2 h、4 h、6 h的尿液 Na^+ 、 Cl^- 水平均显著升高;氢氯噻嗪组及水提液低(I)、中、高剂量组大鼠2 h、4 h的尿液 K^+ 水平,水提液低剂量组I大鼠6 h的尿液 K^+ 水平均显著升高($P < 0.01$ 或 $P < 0.05$)。详见表2至表5。

表2 各组大鼠尿液pH比较($\bar{X} \pm s, n = 6$)

Tab. 2 Comparison of urine pH in each group ($\bar{X} \pm s, n = 6$)

组别	剂量	2 h	4 h	6 h
模型组		7.46 ± 0.27	7.25 ± 0.32	6.85 ± 0.28
氢氯噻嗪组	9.0 mg/kg	7.35 ± 0.51	7.14 ± 0.59	6.54 ± 0.21
水提液低(I)剂量组	2.5 g/kg	7.42 ± 0.46	7.26 ± 0.51	6.70 ± 0.31
水提液中剂量组	12.5 g/kg	7.43 ± 0.30	7.35 ± 0.29	6.69 ± 0.40
水提液高剂量组	25.0 g/kg	7.64 ± 0.27	7.28 ± 0.60	6.29 ± 0.46 [#]

2.3 水提液对大鼠肾功能的影响

与模型组比较,水提液低(I)、中、高剂量组大鼠BUN、CRE水平和TG、TC、LDL-C、HDL-C、Glu水平均无显著变化。详见表6和表7。

表3 各组大鼠尿液 Na^+ 水平比较($\bar{X} \pm s, \text{mmol/L}, n = 6$)

Tab. 3 Comparison of urinary Na^+ level in each group ($\bar{X} \pm s, \text{mmol/L}, n = 6$)

组别	剂量	2 h	4 h	6 h
模型组		7.00 ± 0.00	7.90 ± 4.10	9.90 ± 7.40
氢氯噻嗪组	9.0 mg/kg	37.80 ± 14.20 [#]	56.40 ± 14.40 [#]	75.70 ± 13.30 [#]
水提液低(I)剂量组	2.5 g/kg	40.00 ± 6.50 [#]	55.40 ± 15.70 [#]	67.50 ± 21.60 [#]
水提液中剂量组	12.5 g/kg	37.30 ± 11.50 [#]	50.40 ± 10.80 [#]	52.20 ± 24.70 [#]
水提液高剂量组	25.0 g/kg	34.30 ± 10.10 [#]	40.00 ± 13.30 [#]	50.50 ± 19.20 [#]

表4 各组大鼠尿液 Cl^- 水平比较($\bar{X} \pm s, \text{mmol/L}, n = 6$)

Tab. 4 Comparison of urinary Cl^- level in each group ($\bar{X} \pm s, \text{mmol/L}, n = 6$)

组别	剂量	2 h	4 h	6 h
模型组		14.40 ± 2.70	22.30 ± 10.10	31.40 ± 12.20
氢氯噻嗪组	9.0 mg/kg	69.40 ± 28.00 [#]	99.70 ± 31.90 [#]	126.90 ± 25.60 [#]
水提液低(I)剂量组	2.5 g/kg	72.40 ± 15.20 [#]	91.50 ± 24.00 [#]	104.20 ± 28.70 [#]
水提液中剂量组	12.5 g/kg	87.40 ± 17.40 [#]	96.10 ± 25.10 [#]	96.80 ± 49.00 [#]
水提液高剂量组	25.0 g/kg	82.80 ± 26.00 [#]	84.30 ± 33.40 [#]	99.40 ± 49.20 [#]

表5 各组大鼠尿液 K^+ 水平的影响($\bar{X} \pm s, \text{mmol/L}, n = 6$)

Tab. 5 Comparison of urinary K^+ level in each group ($\bar{X} \pm s, \text{mmol/L}, n = 6$)

组别	剂量	2 h	4 h	6 h
模型组		11.92 ± 2.21	20.28 ± 7.50	28.17 ± 6.18
氢氯噻嗪组	9.0 mg/kg	35.27 ± 10.35 [#]	38.31 ± 14.34 [#]	42.93 ± 7.59
水提液低(I)剂量组	2.5 g/kg	37.41 ± 8.04 [#]	33.90 ± 5.21 [#]	37.35 ± 7.34 [#]
水提液中剂量组	12.5 g/kg	47.06 ± 8.96 [#]	42.88 ± 11.11 [#]	42.06 ± 17.74
水提液高剂量组	25.0 g/kg	52.84 ± 12.57 [#]	43.80 ± 12.45 [#]	38.88 ± 12.30

表6 各组大鼠肾功能指标比较($\bar{X} \pm s, \text{mmol/L}, n = 6$)

Tab. 6 Comparison of renal function indicators in each group ($\bar{X} \pm s, \text{mmol/L}, n = 6$)

组别	剂量	BUN	CRE
模型组		6.26 ± 0.24	25.50 ± 2.70
氢氯噻嗪组	9.0 mg/kg	6.87 ± 0.37	25.40 ± 2.20
水提液低(I)剂量组	2.5 g/kg	5.58 ± 0.60	23.20 ± 1.50
水提液中剂量组	12.5 g/kg	5.60 ± 0.62	24.30 ± 1.60
水提液高剂量组	25.0 g/kg	6.18 ± 0.83	29.60 ± 6.00

表7 各组大鼠糖脂代谢指标比较($\bar{X} \pm s, \text{mmol/L}, n = 6$)

Tab. 7 Comparison of glucose and lipid metabolism indicators in each group ($\bar{X} \pm s, \text{mmol/L}, n = 6$)

组别	剂量	TG	TC	LDL-C	HDL-C	Glu
模型组		1.68 ± 0.72	1.58 ± 0.19	0.49 ± 0.10	0.86 ± 0.11	6.98 ± 0.39
氢氯噻嗪组	9.0 mg/kg	1.68 ± 0.33	1.71 ± 0.11	0.56 ± 0.07	0.90 ± 0.05	6.79 ± 0.47
水提液低(I)剂量组	2.5 g/kg	1.32 ± 0.23	1.67 ± 0.23	0.47 ± 0.10	0.95 ± 0.13	7.01 ± 0.50
水提液中剂量组	12.5 g/kg	1.23 ± 0.34	1.38 ± 0.19	0.38 ± 0.09	0.77 ± 0.14	6.45 ± 0.31
水提液高剂量组	25.0 g/kg	1.20 ± 0.20	1.53 ± 0.15	0.44 ± 0.10	0.88 ± 0.09	9.81 ± 5.17

表8 各组不同溶剂提取液大鼠尿量比较($\bar{X} \pm s, \text{mL}, n = 6$)

Tab. 8 Comparison of urine volume in each group with different solvent extracts ($\bar{X} \pm s, \text{mL}, n = 6$)

组别	剂量	2 h	4 h	6 h
模型组		3.32 ± 0.30	5.34 ± 0.76	6.60 ± 1.44
氢氯噻嗪组	9.0 mg/kg	7.80 ± 0.40 [#]	10.53 ± 1.84 [#]	12.13 ± 1.54 [#]
水提液低(Ⅱ)剂量组	2.5 g/kg	6.05 ± 1.89 [#]	8.37 ± 2.51 [#]	9.43 ± 2.38 [#]
醇提液低剂量组	2.5 g/kg	3.73 ± 0.75	5.73 ± 0.31	9.70 ± 0.75

表9 各组大鼠尿量比较($\bar{X} \pm s, \text{mL}, n = 6$)

Tab. 9 Comparison of urine volume in each group ($\bar{X} \pm s, \text{mL}, n = 6$)

组别	剂量	2 h	4 h	6 h
模型组		3.25 ± 1.28	4.62 ± 2.30	5.23 ± 2.31
氢氯噻嗪组	9.0 mg/kg	7.17 ± 2.58 [#]	9.23 ± 3.70 [#]	11.30 ± 3.90 [#]
水总提液组	2.5 g/kg	6.68 ± 4.11	14.43 ± 5.66 [#]	18.18 ± 6.11 [#]
水洗脱液组	2.5 g/kg	2.90 ± 1.63	4.85 ± 2.59	6.28 ± 2.93
20%醇洗脱液组	2.5 g/kg	5.00 ± 2.24	9.23 ± 3.30 [#]	9.98 ± 3.17 [#]
95%醇洗脱液组	2.5 g/kg	2.95 ± 1.56	5.33 ± 3.72	7.58 ± 4.55

2.4 不同溶剂提取液对大鼠尿量的影响

与模型组比较,氢氯噻嗪组及水提液低(Ⅱ)剂量组大鼠2 h、4 h、6 h的尿量均显著增加($P < 0.01$ 或 $P < 0.05$)。详见表8。

2.5 不同组分对大鼠尿量的影响

与模型组比较,氢氯噻嗪组大鼠的2 h、4 h、6 h尿量,水总提液组和20%醇洗脱组大鼠4 h、6 h的尿量均显著增加($P < 0.05$)。详见表9。

3 讨论

水葱根茎为民间常用中草药,具有清热利湿的功效^[9]。通过大鼠水负荷模型,首次发现水葱根茎利尿作用呈“低剂量有效,高剂量反降”的非剂量依赖性特征,这一现象与文献报道的莎草科植物活性成分白藜芦醇的量效特征相似^[10]。该现象可能源于多因素共同作用,低剂量时可能已达到肾小管 Na^+ 转运体饱和状态;中高剂量时,皂苷类成分可能通过激活肾素-血管紧张素系统产生拮抗效应;细胞实验进一步证实其主要活性成分在高浓度($> 20 \mu\text{mol/L}$)时具有细胞毒性^[11]。

值得注意的是,水葱的利尿效果呈现显著季节性差异,夏季(8月)作用强度高于冬季(1月),这与文献^[3-4]报道的最佳采收期(7-9月)一致,提示药材采收时间可能显著影响其药理活性。此外,提取方法比较表明水提液利尿效果优于醇提液,其中以20%乙醇洗脱部位活性最强,而95%乙醇部位反而呈现轻度抗利尿作用,提示其活性成分可能具有亲水性特征。

与氢氯噻嗪比较,水葱根茎展现出温和持久的利尿特性,更适合长期水肿管理。虽然高剂量组数据出现波动,排除了系统误差的可能,分析可能与水葱根茎中

所含黄酮、有机酸、萜类等多组分、多靶点的复杂药理作用有关^[11-16]。这一现象反而凸显了中药多成分协同、多通路调节的整体优势。

本研究也存在一定局限性:活性成分未完全鉴定、作用机制需进一步解析、缺乏系统安全性评价等。未来研究将着重于分离鉴定活性单体化合物;阐明其利尿作用的分子靶点及信号通路;评估多成分协同效应;开展系统毒性试验;推进临床转化研究。

综上所述,水葱根茎提取液对水负荷模型大鼠具有明显的利尿作用,且对大鼠的肾功能和糖脂代谢无明显影响,其中8月采收的水葱根茎水提液20%醇洗脱部位具有较好的利尿活性。

参考文献

- [1] AGARWAL R, VERMA A, GEORGIANOS PI. Diuretics in patients with chronic kidney disease [J]. *Nat Rev Nephrol*, 2025, 21(4): 264 - 278.
- [2] 刘慕春. 水葱[J]. *环境保护*, 1975(2): 38.
- [3] 南京中医药大学. *中药大辞典* [M]. 上海: 上海科学技术出版社, 2014: 626.
- [4] 国家中医药管理局《中华本草》编委会. *中华本草* [M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1998: 7720 - 7721.
- [5] 顾懿宁, 刘春林, 缪爱珠, 等. 水葱治疗良性前列腺增生的疗效[J]. *江苏医药*, 2013, 39(8): 974 - 975.
- [6] PENG D, HUANG J, GAO XH, et al. Renoprotective effects of *Schoenoplectus tabernaemontani* rhizomes aqueous extracts against Adriamycin - induced nephropathy in rats [J]. *Nat Prod Res*, 2025, 39(17): 5017 - 5022.
- [7] 李晶, 廖卫波, 曾慧婷, 等. 车前不同部位利尿及对急性高尿酸血症大鼠保护作用的比较[J]. *时珍国医国药*, 2022, 33(5): 1080 - 1082.
- [8] 陈奇. *中药药理研究方法学* (第3版) [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2011: 433 - 434.
- [9] GONG J, XU WJ, MA YR, et al. Overview of Pharmacological & Ecological Research of *Scirpus tabernaemontani* Gmel [J]. *Agric Sci Technol*, 2015, 16(3): 493 - 496.
- [10] DAVID CZ, HOHMANN J, VASAS A. Chemistry and Pharmacology of Cyperaceae Stilbenoids: A Review [J]. *Molecules*, 2021, 26(9): 2794.
- [11] PENG D, LIN XL, JIANG L, et al. Five macrocyclic glycosides from *Schoenoplectus tabernaemontani* [J]. *Nat Prod Res*, 2018, 33(3): 427 - 434.
- [12] 彭电, 周碧兰, 帅劲节, 等. 水葱化学成分研究[J]. *中南药学*, 2022, 20(11): 2533 - 2536.
- [13] 彭电, 彭谷, 周应军, 等. 水葱根茎化学成分的研究[J]. *中成药*, 2022, 44(8): 2535 - 2538.
- [14] 彭电, 黄娟, 彭谷, 等. 水葱根茎化学成分研究[J]. *中南药学*, 2021, 19(5): 870 - 873.
- [15] 彭谷, 黄娟, 周应军, 等. 水葱化学成分研究[J]. *中草药*, 2020, 51(19): 4902 - 4906.
- [16] 范铮, 孙培龙, 马新, 等. 水葱提取物的抗菌作用研究[J]. *食品科技*, 2013, 38(2): 214 - 217.

(收稿日期: 2025 - 07 - 28; 修回日期: 2025 - 12 - 29)